

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-180599  
 (43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl. G11B 20/12  
 G11B 7/00  
 G11B 19/12  
 G11B 20/10  
 G11B 20/18

(21)Application number : 06-325560

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 TOSHIBA AVE CORP

(22)Date of filing : 27.12.1994

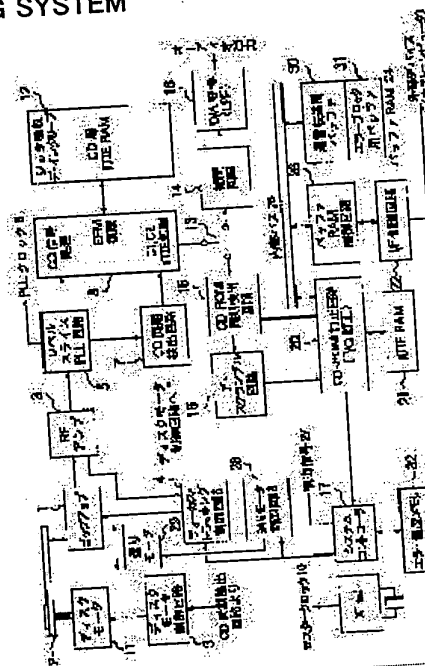
(72)Inventor : SUZUKI MINORU  
 OBATA HIROSHI

(54) DISK REPRODUCING UNIT AND DISK REPRODUCING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimize drop of transfer speed due to data correction accompanied with retry by reading the data having higher error frequency from a disk and correct them to store such data to transfer at the time of requesting access.

CONSTITUTION: A system controller 17 collates disk identification data of a disk 2 set on the unit and disk identification data recorded in an error history memory 32 to identify the disk 2. Next, it is checked whether error history of disk 2 is stored in the error history memory 32 or not. When it is stored, data is selectively read from the disk 2 on the basis of the error history and is then corrected and the corrected data is stored in an error block buffer 31. When access request is issued for such data, the disk 2 is not accessed and the data stored in the buffer 31 is read and is then transferred to the external unit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平8-180599

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		9295-5D		
7/00	R	9464-5D		
19/12	5 0 1 C			
20/10	C	7736-5D		
20/18	5 5 2 A	8940-5D		

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 24 頁)

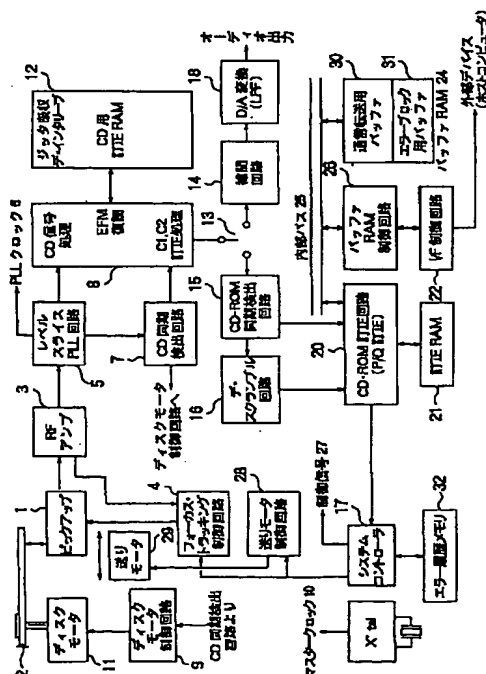
(21)出願番号	特願平6-325560	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成6年(1994)12月27日	(71)出願人	000221029 東芝エー・プイ・イー株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号
		(72)発明者	鈴木 稔 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝マルチメディア技術研究所内
		(72)発明者	小島 宏 東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エ ー・プイ・イー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 ディスク再生装置及びディスク再生システム

(57) 【要約】

【目的】 リトライを伴ったデータ訂正による転送速度の低下を最小限に抑える。

【構成】 ディスク識別データ 3 3 と、データ訂正が完了するまでにリトライを要したディスク上のエラー箇所（時間とブロック番号）及びそのエラー数からなるエラー履歴テーブル 3 4 とを対応付けて記憶するエラー履歴メモリ 3 2 と、テーブル 3 4 に記憶されたエラー箇所の訂正データを記憶するエラーブロック用バッファ 3 1 とを有し、装置にセットされたディスクを識別し、このディスクに関するエラー履歴が履歴メモリ 3 2 に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、そのエラー履歴に基づきディスクから選択的にデータを読み出して訂正を行い、訂正したデータをバッファ 3 1 に記憶し、そのデータ部分についてホストからのアクセス要求があった時は、ディスクをアクセスせずにバッファ 3 1 に記憶しておいたデータを読み出してホストに転送する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、

前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、 前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、

前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、

前記エラー履歴記憶手段に記憶された個々の前記エラー履歴に対応する訂正済みの訂正データを記憶するための訂正データ記憶手段と、

外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分に対するアクセス要求である場合、前記訂正データ記憶手段から該エラー履歴に対応する訂正データを読み出して前記外部装置に転送するように制御する制御手段と、

を具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 2】 ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、

前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、 前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、

前記ディスクをタイトル毎に識別するためのディスク識別手段と、

前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、

前記エラー履歴記憶手段に記憶された個々の前記エラー履歴に対応する訂正済みの訂正データを記憶するための訂正データ記憶手段と、

あるディスクがセットされたとき、前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、該ディスクについてのエラー履歴に基づき該ディスクから選択的にデータを読み出して前記訂正手段にて訂正処理を行い、訂正したデータを前記訂正データ記憶手段に記憶し、その後、外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分に対するアクセス要求である場合、前記訂正データ記憶手段から該エラー履歴に対応する訂正データを読み出して前記外部装置に転送するように制御する制御手段と、

2

を具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載のディスク再生装置において、

前記制御手段は、あるディスクがセットされたとき、前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されていない場合、前記外部装置からアクセス要求されたデータのうち、前記リトライを伴って訂正が完了したデータについては、訂正したデータを前記訂正データ記憶手段に記憶すると共に、前記外部装置に転送するように制御することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 記載のいずれかのディスク再生装置において、

前記エラー履歴記憶手段は、前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報を該データ部分のエラー数と共にエラー履歴として記憶するものであって、 前記制御手段は、前記エラー履歴記憶手段に記憶されたディスク毎の前記各データ部分のエラー数を比較してエラー数の多いものから高い優先順位を設定し、所定数以上の前記データ部分が発生した場合、前記優先順位の最も低い前記データ部分についての前記エラー履歴を前記エラー履歴記憶手段から抹消することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 記載のいずれかのディスク再生装置において、

前記エラー履歴記憶手段は、前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報を該データ部分のエラー数と共にエラー履歴として記憶するものであって、 前記制御手段は、ディスクがセットされたとき、該ディスクと同一タイトルのディスクについてのエラー履歴を前記エラー履歴記憶手段より参照し、該エラー履歴に基づいて前記セットされたディスクから選択的にデータを読み出して前記エラー検出手段にてそのデータ部分のエラー数を検出し、検出されたエラー数と前記エラー履歴のエラー数とを比較して前記各ディスクが同一のディスクであるかどうかを判断することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 記載のいずれかのディスク再生装置において、

前記エラー履歴記憶手段と前記訂正データ記憶手段が 1 つのメモリ領域上に設けられてなることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 5 記載のいずれかのディスク再生装置において、

前記エラー履歴記憶手段と前記訂正データ記憶手段が 1 つのメモリ領域上に設けられ、且つ該メモリ領域上の前記エラー履歴記憶手段が割り当てられる領域の容量をエ

ラー箇所の数に応じて可変する手段をさらに具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 8】 外部装置と、この外部装置からのアクセス要求に従ってディスクに記録されたデータを再生する再生装置とを有するディスク再生システムにおいて、前記再生装置は、前記ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、前記ディスクをタイトル毎に識別するためのディスク識別手段と、前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、第 1 の制御手段とを有し、

前記外部装置は、前記エラー履歴記憶手段に記憶された個々の前記エラー履歴に対応する訂正済みの訂正データを記憶するための訂正データ記憶手段と、第 2 の制御手段とを有し、

前記第 1 の制御手段は、あるディスクがセットされたとき、前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、前記外部装置の前記訂正データ記憶手段に該エラー履歴に対応する訂正データが記憶されているかどうかの確認を前記外部装置に依頼し、訂正データが記憶されている場合、前記外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分以外に対するアクセス要求である場合のみそのデータ部分を該ディスクから読み出して訂正処理を行い、訂正したデータを前記外部装置に転送するように制御し、

前記第 2 の制御手段は、前記再生装置からの前記確認依頼に応じて前記訂正データ記憶手段に該当する訂正データが記憶されているかどうかを調べ、その結果を前記再生装置に通知するように制御する、ことを特徴とするディスク再生システム。

【請求項 9】 請求項 8 記載のディスク再生システムにおいて、

前記第 1 の制御手段は、あるディスクがセットされたとき、前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、前記外部装置の前記訂正データ記憶手段に該エラー履歴に対応する訂正データが記憶されているかどうかの確認を前記外部装置に依頼し、訂正データが記憶されていない場合、該ディスクについてのエラー履歴に基づき該ディスクから選択的にデータを読み出して前記訂正手

段にて訂正処理を行い、訂正したデータを前記外部装置に転送するように制御し、

前記第 2 の制御手段は、前記再生装置より転送された訂正データを前記訂正データ記憶手段に記憶するように制御する、ことを特徴とするディスク再生システム。

【請求項 10】 外部装置と、この外部装置からのアクセス要求に従ってディスクに記録されたデータを再生する再生装置とを有するディスク再生システムにおいて、前記再生装置は、前記ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、前記ディスクをタイトル毎に識別するためのディスク識別手段と、エラー履歴記憶手段に記憶された位置情報に対応する訂正後のデータを記憶するための訂正データ記憶手段と、第 1 の制御手段とを有し、

前記外部装置は、前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、第 2 の制御手段とを有し、

前記第 1 の制御手段は、あるディスクがセットされたとき、前記外部装置に対して前記エラー履歴記憶手段に記憶された全てのエラー履歴の転送を要求し、この要求に応じて前記外部装置から転送されたエラー履歴を一時的に記憶すると共に前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、前記記憶したエラー履歴に基づき該ディスクから選択的にデータを読み出して前記訂正手段にて訂正処理を行い、訂正したデータを前記訂正データ記憶手段に記憶し、その後、前記外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分に対するアクセス要求である場合、前記訂正データ記憶手段から該エラー履歴に対応する訂正データを読み出して前記外部装置に転送するように制御し、

前記第 2 の制御手段は、前記再生装置からのエラー履歴転送要求に応じて前記エラー履歴記憶手段に記憶された全てのエラー履歴を読み出し、前記再生装置に転送するように制御する、ことを特徴とするディスク再生システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、CD-ROM ディスク等を再生するディスク再生装置及びディスク再生システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】CD-ROM再生装置は、外部デバイス（ホストコンピュータ）からの命令により、CD-ROMディスクから目的のデータを読み取り、読み取ったデータに対してCD訂正やCD-ROM訂正等を施した後、訂正後のデータを外部デバイスに転送するという動作を行う。

【0003】近年、このようなCD-ROM再生装置に対する高速化の要求が高まり、そのスペックは年々厳しいものとなってきている。高速化を実現するための手段としては、高速サーチ、高速再生（N倍速でのデータ読み出し）、高速エラー検出・訂正、外部デバイスへの高速転送等があり、特に、高速再生については4倍速再生のCD-ROM再生装置が現在主流となりつつある。

【0004】ところが、このように4倍速等で高速再生を行うCD-ROM再生装置の場合、ピックアップ及びヘッドアンプを経て検出されたRF信号は、1倍速再生と比較すると時間軸方向のジッタがかなり厳しい値となる。これは主として高速再生により相対的なジッタが増えたためである。そのため傷のついたディスク等を高速再生すると訂正不能となる確率が高く、訂正のリトライを何度も実行しないと訂正が完了しない場合も多々発生していた。その対策として、訂正回路、特にCD-ROM訂正能力を上げる手法が考えられる。しかし、N倍速再生時においては、1倍速時と比較してN倍の速度で訂正処理を行う必要があり、このように高速な訂正能力を実現することは非常に困難である。このため、高速再生時は訂正回数を減らしてデータのエラー率のスペックを落とすという手法さえとられている。図14は、従来のCD-ROM再生装置の構成を示す図である。

【0005】光学式ピックアップ101によりディスク102から読み出された信号はRFアンプ103に入力される。RFアンプ103は光学式ピックアップ101の出力からフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を抽出してフォーカス・トラッキング制御回路104に供給すると共に、増幅したRF信号をレベルスライス・PLL回路105に供給する。レベルスライス・PLL回路105は、RF信号を2値化してEFM信号を生成すると同時に、このEFM信号を読み取るために必要な、EFM信号に同期したPLLクロック106を生成する。レベルスライス・PLL回路105の電圧制御発振器（VOC）の基本周波数は、1倍速時では4.3218MHzであり、4倍速では17.2872MHzである。2値化されたEFM信号はCD同期検出回路107及びCD信号処理回路108へ供給される。CD同期検出回路107は、PLLクロック106を用いて、周期的なCDの同期信号を検出する。検出された同期信号は、CD信号処理回路108及びディスクモータ制御回路109へ供給される。ディスクモータ制御回路109は、供給された時間軸変動を有する再生CD同期信号7.35KHzと、マスタークロック（16.9344

MHz）を1/2304分周して得られるクリスタル系信号7.35KHzとの周波数及び位相を比較することによりエラー成分を検出し、これを電圧に変換増幅してディスクモータ111の制御部にフィードバックする。

【0006】一方、CD信号処理回路108は、PLL回路105より供給されたEFM信号のデータ分離・復調を行い、PLLクロック106によりRAM112にデータを書き込む。このデータをマスタークロック110でRAM112から読み出すことにより、ディスクモータ111による時間軸変動分を吸収できることになる。RAM112から読み出されたデータは訂正処理が施され、その出力信号はスイッチ113を介して補間回路114またはCD-ROM同期検出回路115に入力される。CD-ROM同期検出回路115の出力はデ・スクランブル回路116に入力される。スイッチ113の切り替えは、システムコントロール回路117から出力されるオーディオ/ROM切り替え指示信号により行われる。指示信号が“オーディオ”の時は、補間回路114にデータが導かれ、データに訂正不可能を示すエラーフラグが付いているときはデータの補間を行い、その出力がD/A変換器118に供給される。D/A変換器118はデジタル信号をアナログ信号に変換し、低域通過フィルタ（LPF）を通過させて再生オーディオ信号として出力する。

【0007】指示信号が“ROM”のときは、CD-ROM形式のフォーマットに書き直されたデータをCD-ROM同期検出回路115及びデ・スクランブル回路116に入力する。CD-ROM同期検出回路115は、マスタークロック110を用いてデータの同期信号の検出を行う。検出された同期信号はCD-ROM訂正回路120及びデ・スクランブル回路116に供給される。デ・スクランブル回路116はCD-ROM同期信号を基準にデータのスクランブルを解除し、その出力をCD-ROM訂正回路120に供給する。

【0008】CD-ROM訂正回路120は、供給されたデータを一旦訂正用のRAM121に格納し、その後一定の訂正方向に従い再びCD-ROM訂正回路120に読み出し訂正処理を行う。訂正処理後のデータ及び訂正フラグはインタフェース（I/F）回路122を介して外部デバイス（ホストコンピュータ）へ供給するために、一旦内部バス125を介してバッファRAM124へ移される。また訂正処理の判定結果はシステムコントローラ117に、訂正終了フラグはシステムコントローラ117及びバッファRAM制御回路126に供給される。

【0009】バッファRAM制御回路126は、訂正処理したCD-ROMデータの読み出し制御及び外部デバイス（ホストコンピュータ）からI/F制御回路122を介して送られてきたデータの書き込み制御や読み出し制御を行う。I/F制御回路122は、バッファRAM

124から読み出したデータの外部デバイス（ホストコンピュータ）への転送、及び外部デバイスとの交信をシステムコントローラ117の指示に従い制御する。システムコントローラ117は制御信号127によりサーチ、I/F指示制御、各回路の動作のオン/オフ等、CD-ROM再生装置全体の動作制御及び訂正判定結果より訂正不能時のリトライ動作指示を行う。システムコントローラ117よりサーチ指示信号を受けた送りモータ制御回路128は、制御信号を送りモータ129に供給することでピックアップ101をディスク102の面に沿って送り駆動する。

【0010】次に、このCD-ROM再生装置におけるCD-ROM訂正処理について説明する。

【0011】16ビットで実質的な意味を成すデータは、2シンボル（MSB側8ビット及びLSB側8ビット）に分けて訂正が行われる。この際CD-ROM訂正回路120へ供給されるデータには1ビットの補正フラグが付いており、誤りの可能性のあるものには“1”が記録されている。従って、訂正に必要なデータは9ビットを1単位とする。CD-ROM訂正回路120へ供給されたデータは9ビットを1セルとする訂正RAM121に一旦格納される。

【0012】訂正はブロック単位（2352バイト）で行われるが、対象となるのは同期信号を除く2340バイトである。P系列とQ系列の2通りの訂正方式があり、一定の法則に従って記録されたデータを選択し計算を行う。P系列はデータ24バイトとパリティ2バイトの計26バイトを1ラインとする43LINEで構成されている。一方P系列はデータ43バイトとパリティ2バイトの計45バイトを1ラインとする26LINEで構成されている。LINE毎にシンドローム計算が行われ、その結果より訂正処理が行われる。訂正箇所があれば訂正RAM121にデータを書き直す処理が行われる。ここで訂正判定結果が訂正不能であった場合、システムコントローラ117はリトライ動作指示を行う。訂正終了時は、データは外部デバイスへ転送するのに適した形式に直すために、一旦バッファRAM124に移される。そしてデータは、I/F制御回路122によりバッファRAM制御回路126の制御の下で外部デバイスへ転送される。

【0013】図15は訂正不能時のリトライ動作の手順を示すフローチャートである。

【0014】まずディスク2をCD-ROM再生装置にセットし再生を開始する。この際、システムコントローラ117により訂正のリトライ回数Nをリセットして0にしておく（ステップa1、ステップa2）。

【0015】次にCD-ROM訂正回路120において、ディスク102から読み出したCD-ROMデータをブロック毎に訂正する（ステップa3）。その後、1ブロックの訂正処理が完了したかを判断し（ステップa

4）、完了していれば次のブロックの訂正処理を行う（ステップa5）。訂正不能の場合、そのブロックが含まれるトラックの1つ前のトラックをトラックサーチする（ステップa8）。次にシステムコントローラ117により、訂正のリトライ回数Nに1を加算し（ステップa9）、再度2度目の訂正動作を行う。

【0016】この後、2回目の訂正が完了したかを判断し（ステップa4）、完了していれば次のブロックの訂正処理を行う（ステップa5）。訂正不能の場合、そのブロックが含まれるトラックの1つ前のトラックをトラックサーチする（ステップa8）。次にシステムコントローラ117により、訂正のリトライ回数Nに再び1を加算し（ステップa9）、再度3度目の訂正動作を行う。

【0017】この後、3回目の訂正が完了したかを判定し（ステップa4）、完了していれば次のブロックの訂正処理を行う（ステップa5）。訂正不能の場合、そのブロックが含まれるトラックの1つ前のトラックをトラックサーチする（ステップa8）。次にシステムコントローラ117により、訂正のリトライ回数Nに再度1を加算し（ステップa9）、再度4度目の訂正動作を行う。

【0018】その後、4回目の訂正が完了したかを判断し（ステップa4）、完了していれば次のブロックの訂正処理を行う（ステップa5）。訂正不能の場合、そのブロックの訂正は不能と判断し、処理を終了する（ステップa7）。

【0019】なお、CD-ROMのモードが、ECC（パリティ）が付加されていないMODE2 またはMODE2-Form2 であった場合、CD-ROMの訂正は行われない。したがって、ブロック中で同期信号に続いて記録されているヘッダー、サブヘッダー情報が正しく読み込めたかどうか、或いは補正フラグの数やEDC（エラー検知のためデータに付加されるコード）からエラー状況を判定し、リトライ動作を行っている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来のCD-ROM再生装置においては、特にエラー頻度の高いディスクの読み取りを行う場合、訂正不能なブロックが発生する度に、そのブロックについて訂正が完了するまでリトライ動作を繰り返して行う必要がある。これはリトライによって訂正処理に余分な時間がかかることを意味し、ホストへのデータ転送速度の低下、即ち、CD-ROM再生装置の高速化を妨げる大きな要因となっていた。

【0021】本発明はこのような課題を解決するためのもので、リトライを伴ったデータ訂正による転送速度の低下を最小限に抑えることのできるディスク再生装置及びディスク再生システムの提供を目的としている。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項１）のディスク再生装置は上記目的を達成するために、ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、前記エラー履歴記憶手段に記憶された個々の前記エラー履歴に対応する訂正済みの訂正データを記憶するための訂正データ記憶手段と、外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分に対するアクセス要求である場合、前記訂正データ記憶手段から該エラー履歴に対応する訂正データを読み出して前記外部装置に転送するように制御する制御手段と、を具備してなるものである。

【００２３】本発明（請求項２）のディスク再生装置は上記目的を達成するために、ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、前記ディスクをタイトル毎に識別するためのディスク識別手段と、前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、前記エラー履歴記憶手段に記憶された個々の前記エラー履歴に対応する訂正済みの訂正データを記憶するための訂正データ記憶手段と、あるディスクがセットされたとき、前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、該ディスクについてのエラー履歴に基づき該ディスクから選択的にデータを読み出して前記訂正手段にて訂正処理を行い、訂正したデータを前記訂正データ記憶手段に記憶し、その後、外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分に対するアクセス要求である場合、前記訂正データ記憶手段から該エラー履歴に対応する訂正データを読み出して前記外部装置に転送するように制御する制御手段とを具備してなるものである。

【００２４】本発明（請求項８）のディスク再生システムは上記目的を達成するために、外部装置と、この外部装置からのアクセス要求に従ってディスクに記録されたデータを再生する再生装置とを有するディスク再生シ

テムにおいて、前記再生装置は、前記ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、前記ディスクをタイトル毎に識別するためのディスク識別手段と、前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、第１の制御手段とを有し、前記外部装置は、前記エラー履歴記憶手段に記憶された個々の前記エラー履歴に対応する訂正済みの訂正データを記憶するための訂正データ記憶手段と、第２の制御手段とを有し、前記第１の制御手段は、あるディスクがセットされたとき、前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、前記外部装置の前記訂正データ記憶手段に該エラー履歴に対応する訂正データが記憶されているかどうかの確認を前記外部装置に依頼し、訂正データが記憶されている場合、前記外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分以外に対するアクセス要求である場合のみそのデータ部分を該ディスクから読み出して訂正処理を行い、訂正したデータを前記外部装置に転送するように制御し、前記第２の制御手段は、前記再生装置からの前記確認依頼に応じて前記訂正データ記憶手段に該当する訂正データが記憶されているかどうかを調べ、その結果を前記再生装置に通知するように制御することを特徴とするものである。

【００２５】本発明（請求項９）のディスク再生システムは上記目的を達成するために、外部装置と、この外部装置からのアクセス要求に従ってディスクに記録されたデータを再生する再生装置とを有するディスク再生システムにおいて、前記再生装置は、前記ディスクに記録されたデータを読み出す読出手段と、前記読出手段により読み出されたデータのエラーを検出するエラー検出手段と、前記エラー検出手段の検出結果に基づき前記データの訂正処理を行い、訂正が一回で完了しないものについては該データの読み出しから訂正処理までのリトライを繰り返す訂正手段と、前記ディスクをタイトル毎に識別するためのディスク識別手段と、エラー履歴記憶手段に記憶された位置情報に対応する訂正後のデータを記憶するための訂正データ記憶手段と、第１の制御手段とを有し、前記外部装置は、前記ディスク識別手段によって識別可能なディスク毎に、前記訂正手段にて前記リトライを伴って訂正が完了したデータ部分の位置情報をエラー履歴として記憶するエラー履歴記憶手段と、第２の制御



手段とを有し、前記第1の制御手段は、あるディスクがセットされたとき、前記外部装置に対して前記エラー履歴記憶手段に記憶された全てのエラー履歴の転送を要求し、この要求に応じて前記外部装置から転送されたエラー履歴を一時的に記憶すると共に前記ディスク識別手段にて該ディスクを識別し、該ディスクについてのエラー履歴が前記エラー履歴記憶手段に記憶されているかどうかを調べ、記憶されている場合、前記記憶したエラー履歴に基づき該ディスクから選択的にデータを読み出して前記訂正手段にて訂正処理を行い、訂正したデータを前記訂正データ記憶手段に記憶し、その後、前記外部装置からのアクセス要求を受け付け、該アクセス要求が前記エラー履歴記憶手段にエラー履歴が記憶されているデータ部分に対するアクセス要求である場合、前記訂正データ記憶手段から該エラー履歴に対応する訂正データを読み出して前記外部装置に転送するように制御し、前記第2の制御手段は、前記再生装置からのエラー履歴転送要求に応じて前記エラー履歴記憶手段に記憶された全てのエラー履歴を読み出し、前記再生装置に転送するように制御することを特徴とするものである。

#### 【0026】

【作用】本発明においては、外部装置からのアクセス要求を受け付ける前にエラー履歴記憶手段に記憶されたディスク別のエラー履歴を参照して、エラー頻度の高いデータ部分をディスクから読み出して訂正し、その訂正データを訂正データ記憶手段に記憶し、そのデータ部分について外部装置からのアクセス要求があった時は、ディスクをアクセスせずに記憶しておいたデータを外部装置に転送することで、リトライを伴ったデータ訂正による転送速度の低下を最小限に抑えることが可能になる。

#### 【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0028】図1は本発明の一実施例のCD-ROMディスク再生装置の構成を示すブロック図である。

【0029】光学式ピックアップ1によりCD-ROMディスク（以下、単にディスクと呼ぶ。）2から読み出された信号はRFアンプ3に入力される。RFアンプ3は光学式ピックアップ1の出力からフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を抽出してフォーカス・トラッキング制御回路4にその抽出信号を供給すると共に、増幅したRF信号をレベルスライス・PLL回路5に供給する。レベルスライス・PLL回路5は、RF信号を2値化してEFM信号を生成すると同時に、このEFM信号を読み取るために必要な、EFM信号に同期したPLLクロック6を生成する。

【0030】2値化されたEFM信号はCD同期検出回路7及びCD信号処理回路8へ供給される。CD同期検出回路7は、PLLクロック6を用いて、周期的なCDの同期信号を検出する。検出された同期信号はCD信号

処理回路8及びディスクモータ制御回路9へ供給される。ディスクモータ制御回路9は、供給された時間軸変動を有する再生CD同期信号7.35KHzと、マスタークロック（16.9344MHz）を1/2304分周して得られるクリスタル系信号7.35KHzとの周波数及び位相を比較することによりエラー成分を検出し、これを電圧に変換増幅してディスクモータ11の制御部にフィードバックする。

【0031】一方、CD信号処理回路8は、PLL回路5より供給されたEFM信号のデータ分離及び復調を行い、PLLクロック6に従ってRAM12にデータを書き込む。このデータをマスタークロック10に従ってRAM12から読み出すことにより、ディスクモータ11による時間軸変動分を吸収できることになる。RAM12から読み出されたデータは訂正処理が施され、その出力信号はスイッチ13を介して補間回路14またはCD-ROM同期検出回路15に入力される。CD-ROM同期検出回路15の出力はデ・スクランブル回路16に入力される。

【0032】スイッチ13の切り替えは、システムコントローラ17から出力されるオーディオ/ROM切り替え指示信号により行われる。指示信号が“オーディオ”の時は補間回路14にデータが導かれ、データに訂正不可能を示すエラーフラグが付いているときはデータの補間を行い、その出力がD/A変換器18に供給される。D/A変換器18はデジタル信号をアナログ信号に変換し、低域通過フィルタ（LPF）を通過させて再生オーディオ信号として出力する。指示信号が“ROM”のときは、CD-ROM形式のフォーマットに書き直されたデータをCD-ROM同期検出回路15及びデ・スクランブル回路16に入力する。CD-ROM同期検出回路15は、マスタークロック10を用いてデータの同期信号の検出を行う。得られた同期信号はCD-ROM訂正回路20及びデ・スクランブル回路16に供給される。デ・スクランブル回路16はCD-ROM同期信号を基準にデータのスクランブルを解除し、その出力をCD-ROM訂正回路20に供給する。

【0033】CD-ROM訂正回路20は、供給されたデータを一旦訂正用のRAM21に格納し、その後一定の訂正方向に従い再びCD-ROM訂正回路20に読み出し訂正処理を行う。訂正処理後のデータ及び訂正フラグはインタフェース（I/F）回路22を介して外部デバイスへ供給するために、一旦内部バス25を介してバッファRAM24へ移される。また訂正処理の判定結果はシステムコントローラ17に、訂正終了フラグはシステムコントローラ17及びバッファRAM制御回路26に供給される。

【0034】バッファRAM24内の記憶領域は、通常転送用バッファ領域30とエラーブロック用バッファ領域31の2つの領域に分けられている。通常転送用バッ

ファ領域30にはホストとの間で転送されるデータが格納される。エラーブロック用バッファ領域31には、現在装置セットされているディスクについてのエラーデータブロックが格納される。

【0035】バッファRAM制御回路26は、訂正処理したCD-ROMデータの読み出し制御及びバッファRAM24内のデータブロックの入出力及び外部デバイス(ホストコンピュータ)からI/F制御回路22を介して送られてきたデータの書き込み制御や読み出し制御を行う。I/F制御回路22は、バッファRAM24から読み出したデータの外部デバイスへの転送、及び外部デバイスとの交信をシステムコントローラ17の指示に従い制御する。システムコントローラ17は制御信号27によりサーチ、I/F指示、各回路の動作のオン/オフ等、CD-ROM再生装置全体の動作制御及び訂正判定結果より訂正不能時のリトライ動作指示を行う。システムコントローラ17よりサーチ指示信号を受けた送りモータ制御回路28は、制御信号を送りモータ29に供給することで光学式ピックアップ1をディスク2の面に沿って送り駆動する。

【0036】また、32はエラー履歴メモリである。このエラー履歴メモリ32には、ディスクをタイトル毎に識別するためのディスク識別データと、それに対応したディスク毎のエラー発生箇所と発生頻度を示すエラー履歴テーブルのデータが格納されている。このエラー履歴メモリ32としては、EEPROM等の不揮発性でリード/ライト可能なメモリ素子が用いられ、装置の電源が切られても前記データ群を保持しておける構成をとっている。またこのエラー履歴メモリ32は不揮発性でなくとも電源バックアップによってデータを保持できるものでもよい。

【0037】図2はエラー履歴メモリ32に格納されるエラー履歴情報を示す図である。

【0038】同図に示すように、エラー履歴メモリ32には、個々のCD-ROMディスクを識別するためのディスク識別データ33とエラー履歴テーブル34(後述する)とが対応付けて格納される。本実施例においてはディスク識別データ33として、ディスクデータの論理フォーマットに基づくIdentifyエリアのデータを使用している。Identifyデータには、通常、タイトルやベンダー名等、ディスクのタイトル別の情報が含まれており、これをディスクから読み取ることでディスクのタイトルが判別可能となる。また、これ以外にもTOC情報中の時間データを判定パターンとして利用することも可能である(時間データのパターンがまったく同じタイトルが異なるディスクをユーザーが複数持つ確率は非常に少ない)。ただし、同じタイトルで違うディスク、例えばユーザーが傷の付いたディスクを買い換えてCD-ROM再生装置にセットした場合等はこの方法では識別できないので後述する別の方法を用いる。

【0039】エラー履歴テーブル34は個々のディスク識別データ33に対応して、つまり、n枚のディスクについてn個のエラー履歴テーブル34が記憶される。このエラー履歴テーブル34には、エラー発生位置として、訂正の完了に至るまでにリトライ動作を必要としたエラー箇所(時間とブロック番号)とそのエラー数(補正フラグ数)が記録されている。

【0040】したがって、このエラー履歴メモリ32内のディスク識別データ33と、装置にセットされているディスクのディスク識別データとを照合して該ディスクを識別することで、以前、該ディスクのどのブロックにリトライが必要なほどのエラーが発生していたかを装置側にて把握することが可能となる。

【0041】図3はエラー履歴メモリ32内のエラー履歴テーブル34の詳細とバッファRAM24内のエラーブロック用バッファ領域31の内容との関係を示している。エラー履歴メモリ32には前述したようにn枚分のディスク識別データ33とこれらと個々に対応するエラー履歴テーブル34が記憶されている。それぞれのエラー履歴テーブル34には、訂正の完了に至るまでにリトライ動作を必要としたエラー箇所(min, sec, block)とエラー数(補正フラグ数)が、エラー数の多いものから順に順位付けられ記憶される。例えば、図中のエラー履歴テーブル(2)には、該当ディスクの16箇所のリトライ動作を必要としたエラーがあることが示されている。

【0042】一方、バッファRAM24内のエラーブロック用バッファ領域31には、現在装置にセットされているディスクのエラー履歴テーブル34で示されている各エラー箇所のデータブロックがそれぞれ記憶される。ただし、ここに記憶されるデータブロックは訂正が完了したデータブロックである。例えば、装置にディスク識別データ(2)のディスクがセットされている場合、そのディスクのエラー履歴テーブル(2)に示されている各エラー箇所のデータがエラーブロック用バッファ領域31にそれぞれ格納される。

【0043】図4はバッファRAM24のメモリマップを示している。本実施例ではバッファRAM24として256Kバイトの容量を持つメモリを使用している。このバッファRAM24において、アドレス00000(H)から37FFF(H)までの領域が通常転送用バッファ領域30として、38000(H)から3FFFF(H)までの領域がエラーブロック用バッファ領域31としてそれぞれ割り当てられている。即ち、エラーブロック用バッファ領域31として、16個分のデータブロック(ここでは1ブロックを2048バイトとしている)を記憶できる領域が確保されている。

【0044】次に本実施例のCD-ROM再生装置の動作について説明する。

【0045】図5はディスクが装置にセットされてか

ら、該ディスクから読み出したデータをホストへ転送するまでの動作手順を示すフローチャートである。

【0046】ディスクが装置にローディングされると(ステップb1)、システムコントローラ17はディスクのTOC領域のデータを確認するとともにディスク識別データのアクセスを指示し、その内容を読み込む(ステップb2)。次に、このディスク識別データとエラー履歴メモリ32に記録されたディスク識別データ33とを照合し(ステップb3)、一致するディスク識別データがあるかを判定する(ステップb4)。一致するディスク識別データが無かった場合は、すぐにホストからのアクセス要求待ちとなる(ステップb14)。また、一致するディスク識別データがあった場合は、現在装置にセットされているディスクが以前に同じ装置で使用され、そのときのエラーの履歴がエラー履歴テーブル34に記録されていることを示しているの、まず該当するエラー履歴テーブル34中のエラー箇所を参照し、その位置のデータブロックをサーチする(ステップb5)。そして訂正を行い(ステップb6)、訂正完了であったら(ステップb7)、そのデータをエラーブロック用バッファ領域31に記録する(ステップb8)。訂正が完了しなかった場合はリトライサーチを行い(ステップb12)、再び訂正を行う。このときリトライ回数のチェックを行い、予め設定してあるリトライ可能回数内で訂正が完了しなかった時は、エラー履歴テーブル34からその箇所のデータを削除する(ステップb13)。これはバッファ領域31に訂正済みのデータを用意できなかったためである。ただし、エラー履歴テーブル34の中のエラー箇所は前回リトライを必要とした場所であるので、リトライ可能回数は通常のそれより多く設定される。

【0047】以上の動作をエラー履歴テーブル34中の全てのエラー箇所について行い、これが完了したらホストからのアクセス要求待ちとなる(ステップb14)。

【0048】ホストからのアクセス要求がくると、まず要求されたデータブロックがエラー履歴テーブル34に書かれているデータかどうかをチェックし(ステップb15)、テーブル34にあった場合はそのブロックについてはディスクのアクセスを行わずに、既にエラーブロック用バッファ領域31に記録されている訂正完了済みのデータを通常転送用バッファ領域30に転送する(ステップb16)。テーブルに無かった場合は通常のディスクアクセスを行い(ステップb17)、訂正処理を行って通常転送用バッファ領域30に記録する(ステップb20)。

【0049】装置にエラー履歴が登録されているディスクについては、リトライが必要なデータはエラー履歴テーブル34に記録されているので、ここではほとんどのデータがリトライ無しで訂正を完了する。ただし未登録のディスクの場合はリトライが発生するので、その場合

エラー履歴テーブル34に新たに登録することになる(ステップb21)。ここでもリトライ可能回数を確認しながら訂正を行い、訂正が完了したらエラーブロック用バッファ領域31に記録するとともに(ステップb25)、通常転送用バッファ領域30にも記録する(ステップb20)。

【0050】以上の動作を要求されたブロック全てについて行い(ステップb29)、読み込みが完了したら(ステップb28)、通常転送用バッファ領域30に記録されたデータをホストへ転送し、終了する。

【0051】図6は装置に既に登録されているディスクについてリトライが発生したときのエラー履歴テーブル34の更新について示す図である。ここで、新たに59:21:17の箇所ではリトライが必要なエラーが発生し、その時の補正フラグ数が30であった場合を想定する。エラー履歴テーブル34においては、エラー数(補正フラグ数)の多さによって各エラー箇所が順位付けされているので、テーブル34にデータを追加する際はエラー数の比較を行う。ここでは追加データがNo1とNo2の間に位置するのでそこに挿入され、最下位のNo16のデータは抹消される。

【0052】図7は以上の動作手順を示すフローチャート、つまり図5のエラー履歴テーブル34への登録処理(ステップb21)の詳細を示すフローチャートである。

【0053】リトライが発生したら(ステップc5)、エラー履歴テーブル34への追加ルーチンに入る(ステップc10)。このルーチンにおいては、まずテーブル34に登録済みの全エラー箇所及び追加エラー箇所の優先順位をエラー数の多さで判定し、優先順位の入れ替えを行う(ステップc11)。続いて、今回のデータ登録によって登録数がテーブル34の容量をオーバーするかどうかを判断し(ステップc12)、オーバーしない場合はそのままリトライサーチを行い(ステップc14)、オーバーしていたら優先順位が最下位の登録データを抹消する(ステップc13)。

【0054】なお、本実施例では、訂正が完了したデータブロックをエラーブロック用バッファに記録しているが、CD-ROMのモードが、ECC(パリティ)が付加されていないMODE2またはMODE2-Form2の場合、CD-ROMの訂正は行わないので、ブロック中で同期信号に続いて記録されているヘッダー、サブヘッダー情報が正しく読み込んだデータブロックを正しいデータとしてエラーブロック用バッファに記録するようにしている。

【0055】図8はエラー履歴テーブルに登録されているエラーの記録とディスク上のエラーの状況を比較して以前セットしたディスクと同一のディスクかを判定する動作手順を示すフローチャートである。この動作が必要な場合は、例えば傷や汚れが多いディスクをユーザが新しく買い替えたときで、タイトルが同じでエラーの状況が

違う場合である。

【0056】まずディスクが装置にローディングされると(ステップb1)、このディスクに記録されているディスク識別データを読み込む(ステップb2)。次に、このディスク識別データとエラー履歴メモリ32に記録されたディスク識別データ33とを照合し、一致するディスク識別データ33があれば対応するエラー履歴テーブル34を参照してエラー箇所のデータをサーチする(ステップb4)。次に、テーブル34から得たそれぞれのエラー箇所について、現在装置にセットされているディスクのエラー数を確認し(ステップb5)、その結果を保持する(ステップb6)。確認が終了したら、保持した結果とテーブル34の内容を比較し、例えば、確認箇所の半数でテーブル34に書かれているエラー数の50%のエラー数が検出されたら同一ディスクと判定する、等の所定の判定基準を用いて同一ディスクかどうかを判定する(ステップb9)。同一ディスクでないと判定したら該当するエラー履歴テーブル34を抹消してから登録済みディスクの処理に進む。図9はエラー履歴テーブル34に登録されているエラー箇所の更新後の数に合わせてバッファRAM24中のエラーブロック用バッファ領域31の容量を変える様子をメモリマップを用いて示した図である。

【0057】エラー履歴テーブル更新前はエラー箇所が8個のため、エラーブロック用バッファ領域31も8ブロック分の領域(3C000(H)~3FFFF(H))が確保されているが、エラー履歴テーブル更新後はエラー登録箇所が16個となったため、エラーブロック用バッファ領域31も16ブロック分の領域(38000(H)~3FFFF(H))が確保された。これはエラー履歴メモリ32の更新結果に基づき、システムコントローラ17がバッファRAM制御回路26に指示して行う。

【0058】かくして本実施例のディスク再生装置によれば、エラー履歴メモリ32に記憶されているエラー履歴に従って、リトライを伴って訂正が行われる確率が高い部分のデータを選択的に読み出してその訂正を行い、訂正データをバッファRAM24中のエラーブロック用バッファ領域31に記憶しておくことによって、その後ホストからリトライを伴って訂正が行われる確率が高い部分に対するアクセス要求が発生した場合は、エラーブロック用バッファ領域31に記憶された訂正後のデータを読み出してホストに転送するので、同じデータブロックに対してアクセス要求が発生する度にリトライを伴った同じ訂正を繰り返す必要がなくなり、リトライを伴ったデータ訂正による転送速度の低下を最小限に抑えることが可能になる。

【0059】次に本発明の第2の実施例について説明する。

【0060】図10はかかる第2の実施例のディスク再生システムの構成を示すブロック図である。同図におい

て、先の第1の実施例と同じブロックには同一の符号を付してある。このシステムの構成は、CD-ROM再生装置のバッファRAM24内に通常転送用バッファのみを設け、ホストコンピュータ35側の外部記憶装置39にCD-ROMエラーブロック用バッファ領域40を設けてなるものである。ホストコンピュータ35は、ホストCPU部36と、ホストCPU部36の制御プログラム等が格納されたメモリ部37と、CD-ROM再生装置及び外部記憶装置39との間での各種データの入出力を制御するホストI/F部38とを有して構成される。即ち、ホストコンピュータ35はホストCPU部36の指示に従いホストI/F部38を通じてCD-ROM再生装置及び外部記憶装置39との間でデータ転送を行えるように構成されている。

【0061】外部記憶装置39内には、ホスト用ファイル領域41と上記のCD-ROMエラーブロック用バッファ領域40が設けられている。即ち、本実施例のシステムは、先の第1の実施例のバッファRAM24内のエラーブロック用バッファ領域31に相当するものが、ホストコンピュータ35によってアクセス可能な外部記憶装置39にCD-ROMエラーブロック用バッファ領域40として設けられてなるものである。

【0062】図11は本実施例の動作手順を示すフローチャートである。

【0063】ディスクが装置にローディングされると(ステップe1)、システムコントローラ17はディスクのTOC領域のデータを確認するとともにディスク識別データのアクセスを指示し、その内容を読み込む(ステップe2)。次に、このディスク識別データとエラー履歴メモリ32に記録されたディスク識別データ33とを照合し(ステップe3)、一致するディスク識別データがあるかを判定する(ステップe4)。一致するディスク識別データが無かった場合はすぐにホストからのアクセス要求待ちとなる(ステップe5)。また、一致するディスク識別データがあった場合はホストコンピュータ35にデータ確認要求を送信する(ステップe14)。ホストコンピュータ35は外部記憶装置39内のエラーブロック用バッファ領域40に前記ディスク識別データに該当するデータがあるかどうかを確認し(ステップe16)、その結果をCD-ROM再生装置へ送信する(ステップe17)。CD-ROM再生装置のシステムコントローラ17は、前記ディスク識別データに該当するデータがホスト側にあることを知ると(ステップe15)、すぐにホストからのアクセス要求待ちとなる(ステップe5)。また、前記ディスク識別データに該当するデータがホスト側にないことを知ると、該当するエラー履歴テーブル34中のエラー箇所を参照し、その位置のデータブロックをサーチする(ステップe18)。そして訂正を行い(ステップe19)、訂正が完了したら(ステップe21)、そのデータをホストコン

ピュータ35に転送し、外部記憶装置39内のCD-ROMエラーブロック用バッファ領域40に登録する(ステップe21)。

【0064】訂正が完了しなかった場合はリトライサーチを行い(ステップe25)、再び訂正を行う。このときリトライ回数のチェックを行い、予め設定してあるリトライ可能回数内で訂正が完了しなかった時は、エラー履歴テーブル34からその箇所のデータを削除する(ステップe26)。これはバッファ領域40に訂正済みのデータを用意できなかったためである。ただし、エラー履歴テーブル34中のエラー箇所は前回リトライを必要とした場所であるので、リトライ可能回数は通常のそれより多く設定される。

【0065】以上の動作をエラー履歴テーブル34中の全てのエラー箇所について行い、これが完了したらホストコンピュータ35からのアクセス要求待ちとなる。

【0066】ホストコンピュータ35からアクセス要求がくると、まず要求されたデータブロックがエラー履歴テーブル34に書かれているデータかどうかをチェックし(ステップe6)、テーブル34にあった場合はそのブロックについてはディスクのアクセスを行わないで次のブロックの処理を行う。即ち、既にホストコンピュータ35側に該当データがあるので転送の必要はない。テーブル34に無かった場合は通常のディスクアクセスを行い(ステップe7)、訂正処理を行って通常転送用バッファ30に登録する(ステップe10)。

【0067】装置にエラー履歴が登録されているディスクについては、リトライが必要なデータはエラー履歴テーブル34に登録されているので、ここではほとんどのデータがリトライ無しで訂正を完了する。ただし未登録のディスクの場合はリトライが発生するので、その場合エラー履歴テーブル34に新たに登録することになる(ステップe27)。ここでもリトライ可能回数を確認しながら訂正を行い、訂正が完了したらホストコンピュータ35側のエラーブロック用バッファ領域40にデータを転送する(ステップe33)。以上の動作を要求されたブロック全てについて行い(ステップe11)、読み込みが完了したら、通常転送用バッファ領域30に登録されたデータをホストコンピュータ35へ転送し、終了する。

【0068】次に本発明の第3の実施例について説明する。

【0069】図12はかかる第3の実施例のシステム構成を示すブロック図である。同図において、先の第1の実施例と同じブロックには同一の符号を付してある。このシステムは、第1の実施例のCD-ROM再生装置の構成からエラー履歴メモリ32を排除し、これに相当するものをホストコンピュータ35側にエラー履歴メモリ43として設けてなるものである。

【0070】ホストコンピュータ35は、ホストCPU

部36と、ホストCPU部36の制御プログラム等が格納されたメモリ部37と、CD-ROM再生装置との間での各種データの入出力を制御するホストI/F部38と、ハードディスク装置42と、前記のエラー履歴メモリ43を有して構成される。即ち、ホストコンピュータ35はホストCPU部36の指示に従いホストI/F部38を通じてCD-ROM再生装置との間でデータ転送を行えるように構成されている。

【0071】なお、エラー履歴メモリ43はEEPROM等の不揮発性でリード/ライト可能なメモリを使用する。またはホストコンピュータ35のバックアップ領域に置かれたメモリを使用する。

【0072】図13は本実施例の動作手順を示すフローチャートである。

【0073】本実施例においては、ホストコンピュータ35との間でエラー履歴データを転送するルーチンが含まれている。すなわち、CD-ROM装置はディスク識別情報の読み込みの前に、ホストコンピュータ35に対してエラー履歴メモリ43に記憶されているエラー履歴情報の転送を要求する(ステップf2)。ホストコンピュータ35は要求されたエラー履歴情報をエラー履歴メモリ43から読み出しCD-ROM再生装置へ転送する(ステップf3)。CD-ROM再生装置では受け取ったエラー履歴情報をシステムコントローラ17内のメモリに記憶する(ステップf4)。以後、第1の実施例と同様に、エラー履歴情報の交信等はこのシステムコントローラ17内のメモリに対して行われる。ただしバッファRAM24内の通用転送用バッファ領域のデータをホストコンピュータ35へ転送し終えたら、システムコントローラ17内のメモリに記憶しているエラー履歴情報をホストコンピュータ35に転送する(ステップf34)。ホストコンピュータ35はエラー履歴メモリ43の内容を受け取ったデータに更新する。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、外部装置からのアクセス要求を受け付ける前に、エラー履歴記憶手段に記憶されたディスク別のエラー履歴を参照してエラー頻度の高いデータ部分をディスクから読み出して訂正し、その訂正データを訂正データ記憶手段に記憶し、そのデータ部分について外部装置からのアクセス要求があった時は、ディスクをアクセスせずに記憶しておいたデータを外部装置に転送することで、リトライを伴ったデータ訂正による転送速度の低下を最小限に抑えることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のCD-ROMディスク再生装置の構成を示すブロック図

【図2】エラー履歴メモリに格納されるエラー履歴情報について説明するための図

【図3】図2のエラー履歴メモリ内のエラー履歴テーブ

ルの詳細とバッファRAM内のエラーブロック用バッファ領域の内容との関係を示す図

【図4】 バッファRAMのメモリマップを示す図

【図5】 図1のディスク再生装置の動作手順を示すフローチャート

【図6】 エラー履歴テーブルの更新について説明するための図

【図7】 図6に示すエラー履歴テーブルの更新手順を示すフローチャート

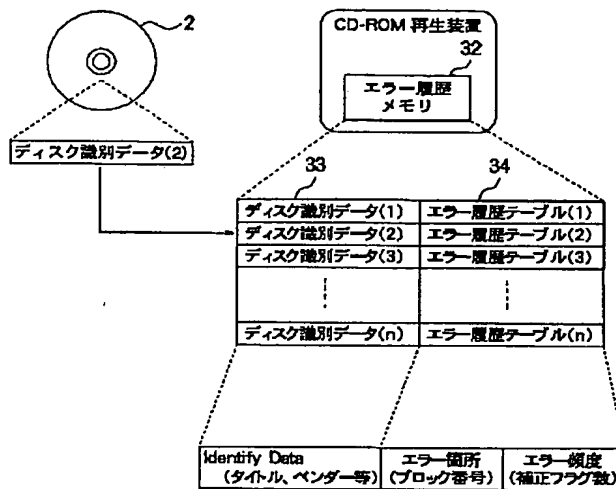
【図8】 ディスクの同一判定の手順を示すフローチャート

【図9】 エラーブロック用バッファ領域の容量を変える様子を示す図

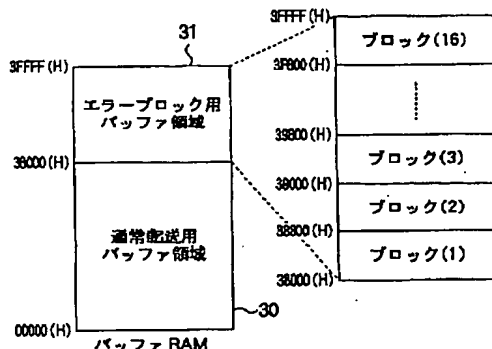
【図10】 本発明の第2の実施例のディスク再生システムの構成を示すブロック図

【図11】 図10に示すディスク再生システムの動作を

【図2】



【図4】



示すフローチャート

【図12】 本発明の第3の実施例のディスク再生システムの構成を示すブロック図

【図13】 図12に示すディスク再生システムの動作を示すフローチャート

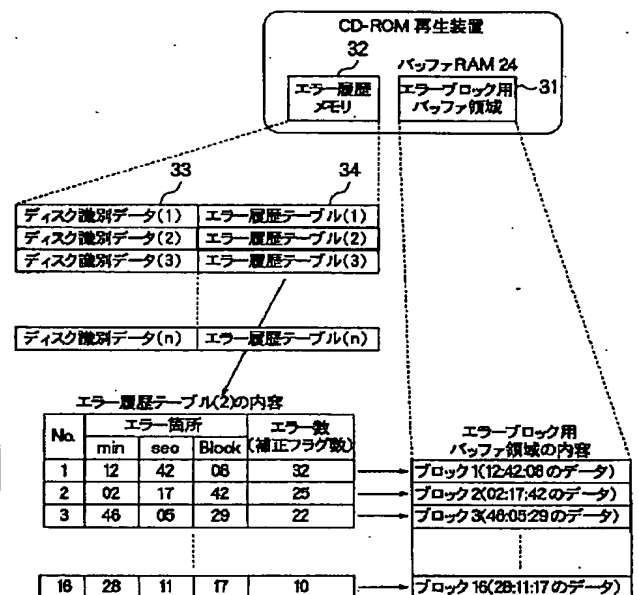
【図14】 従来のCD-ROM再生装置の構成を示すブロック図

【図15】 従来の訂正不能時のリトライ動作を示すフローチャート

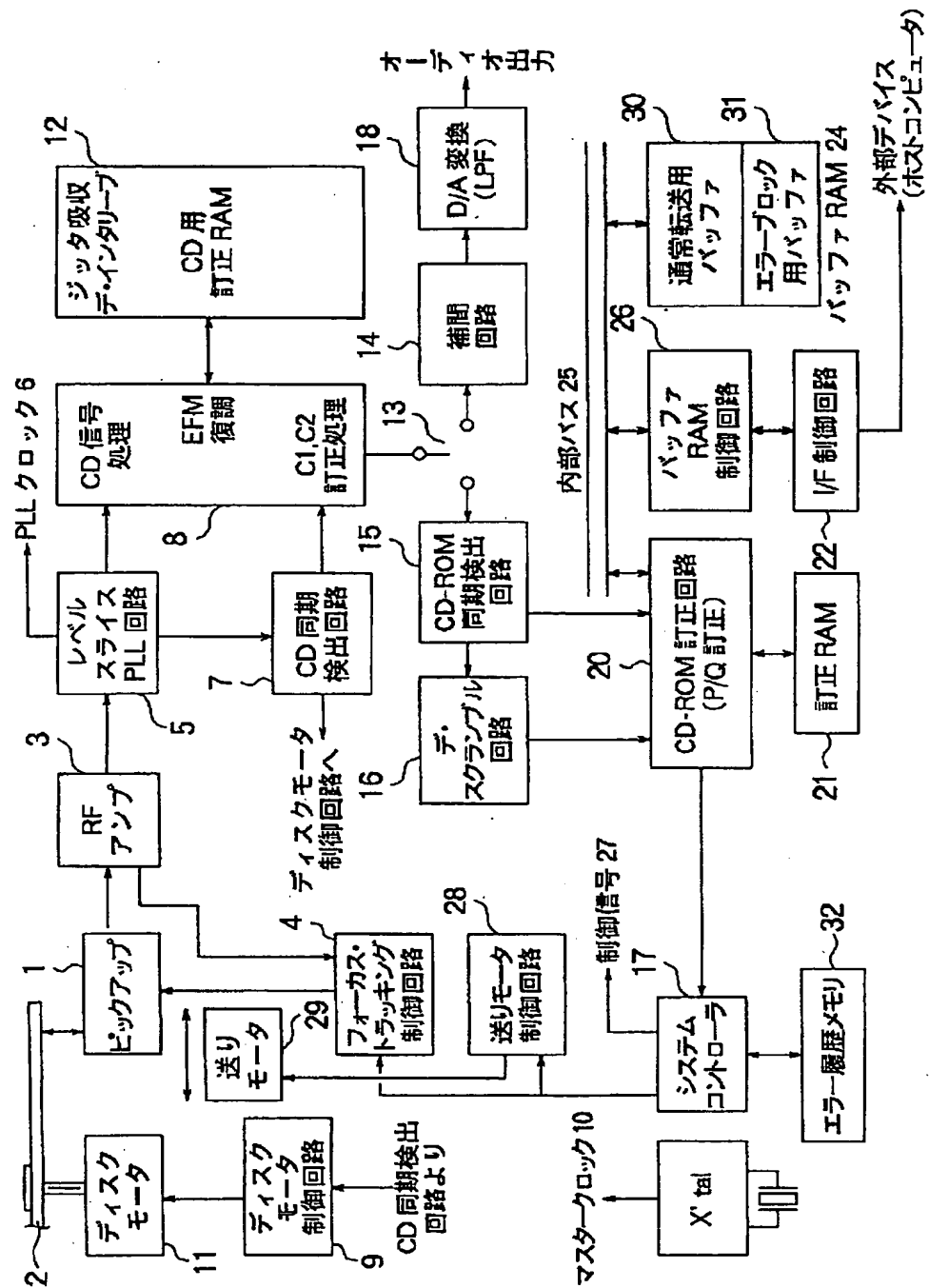
【符号の説明】

1…光学式ピックアップ、2…CD-ROMディスク、17…システムコントローラ、20…CD-ROM訂正回路、24…バッファRAM、26…バッファRAM制御回路、30…通常転送用バッファ領域、31…エラーブロック用バッファ領域、32…エラー履歴メモリ、33…ディスク識別データ、34…エラー履歴テーブル。

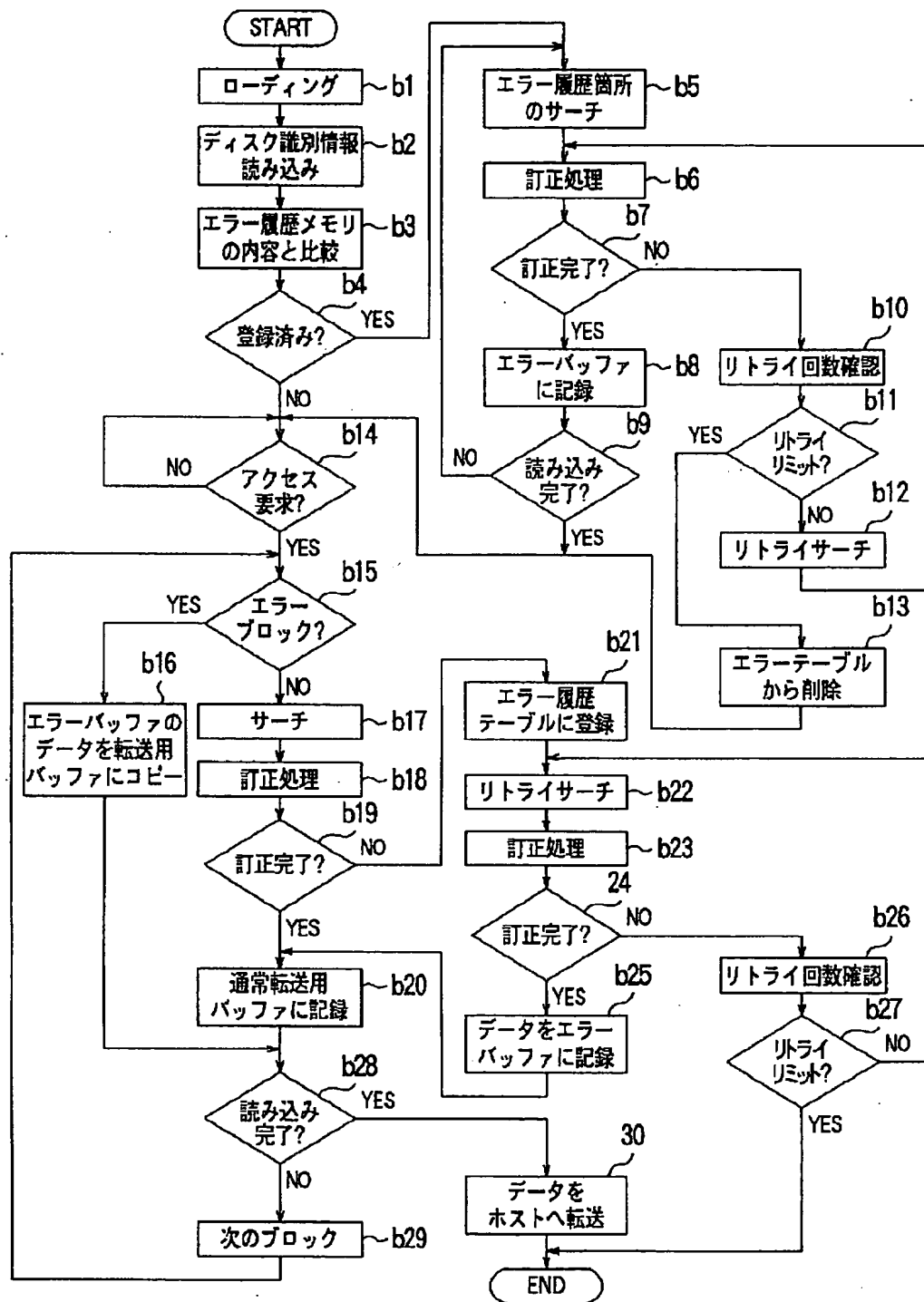
【図3】



—13—

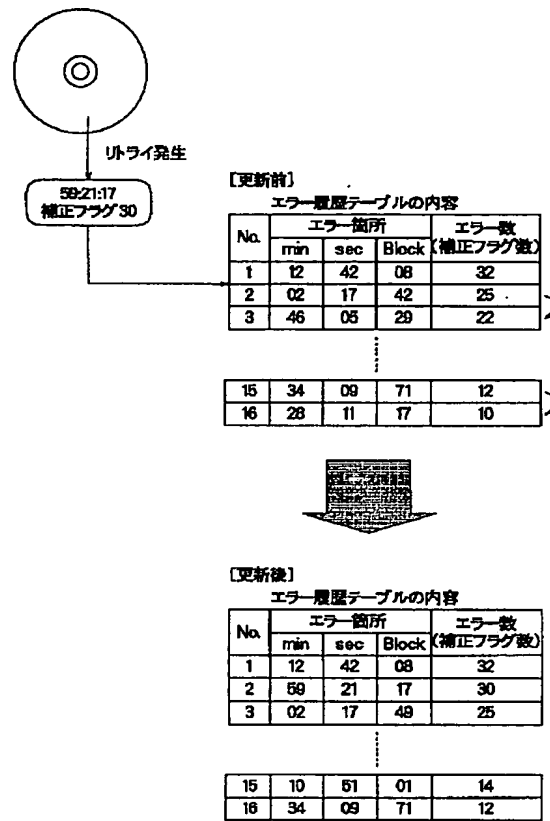


【図 5】

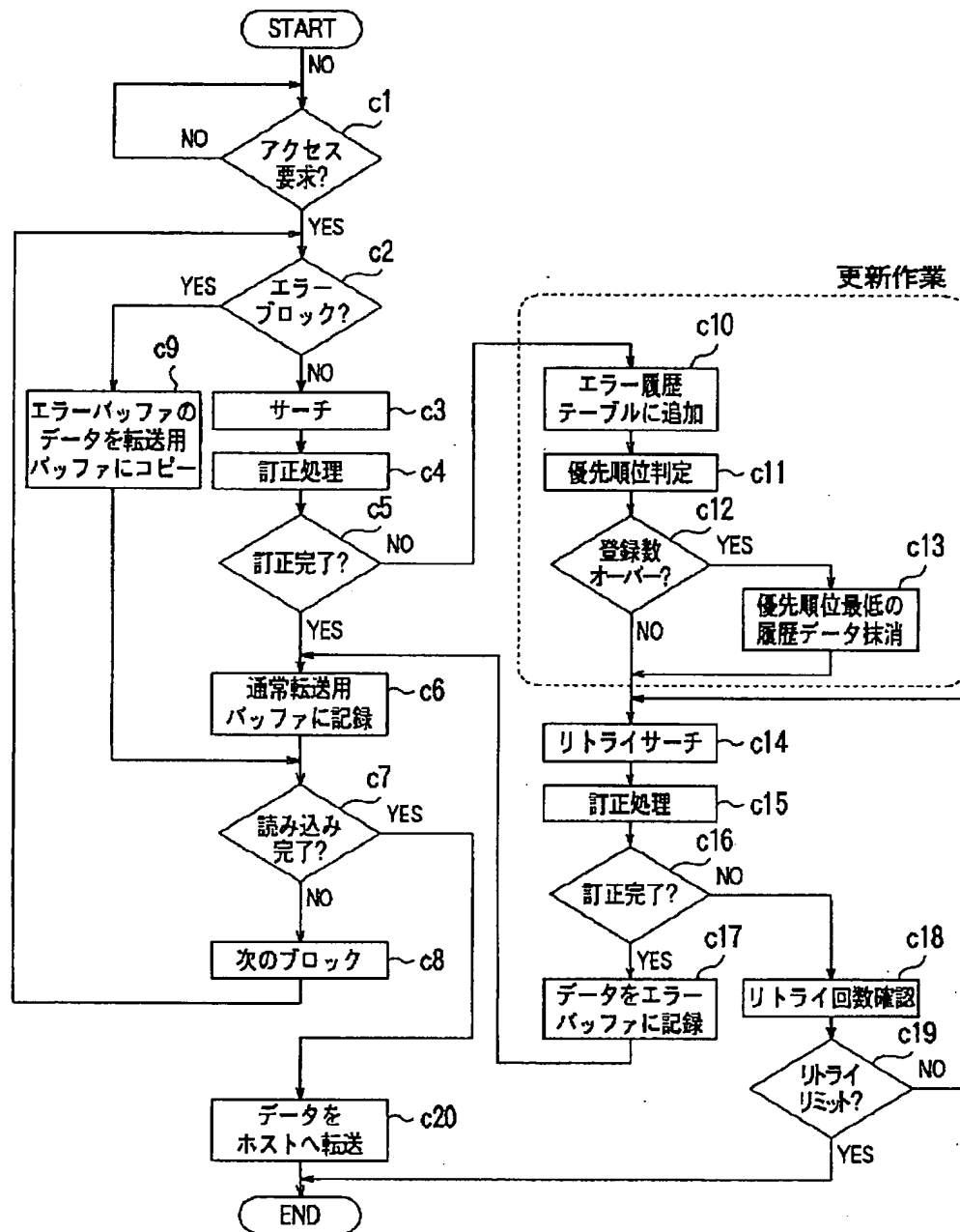




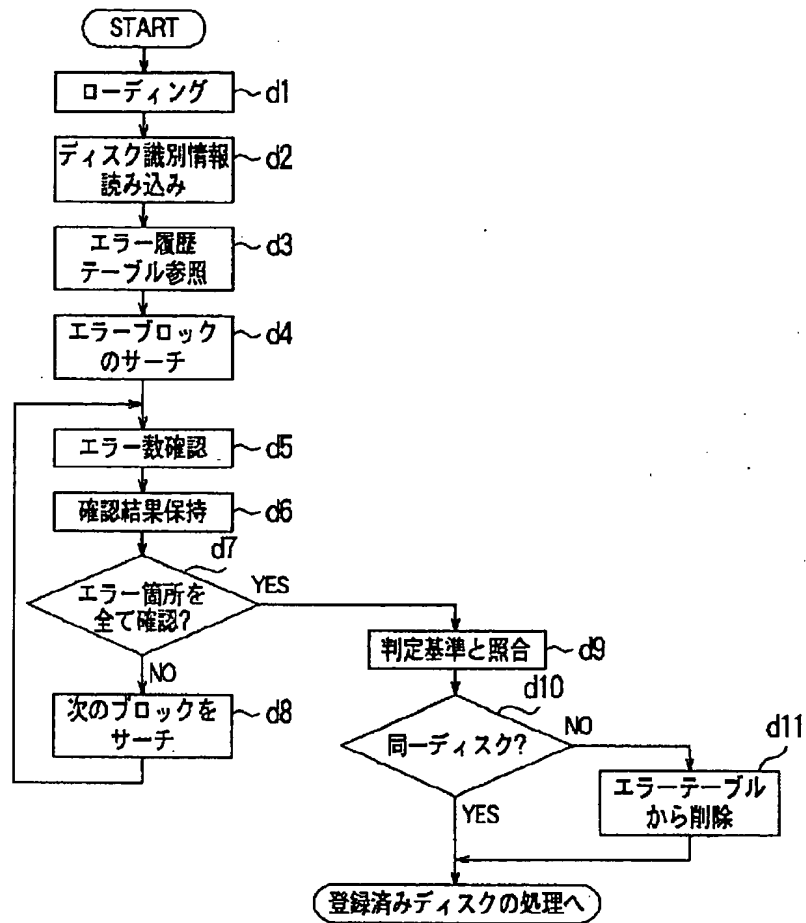
【図 6】



【図 7】

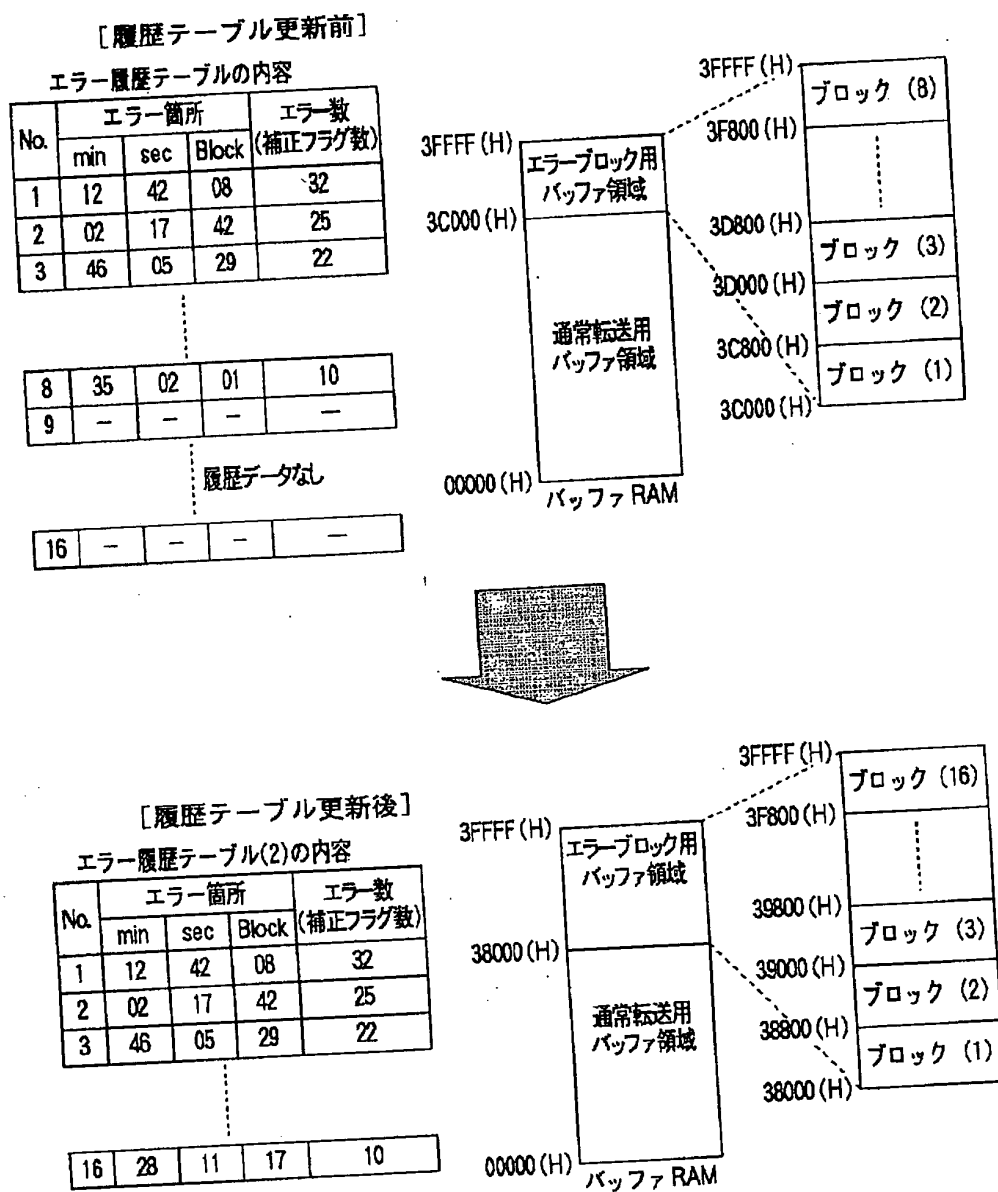


【図 8】



(18)

【図 9】

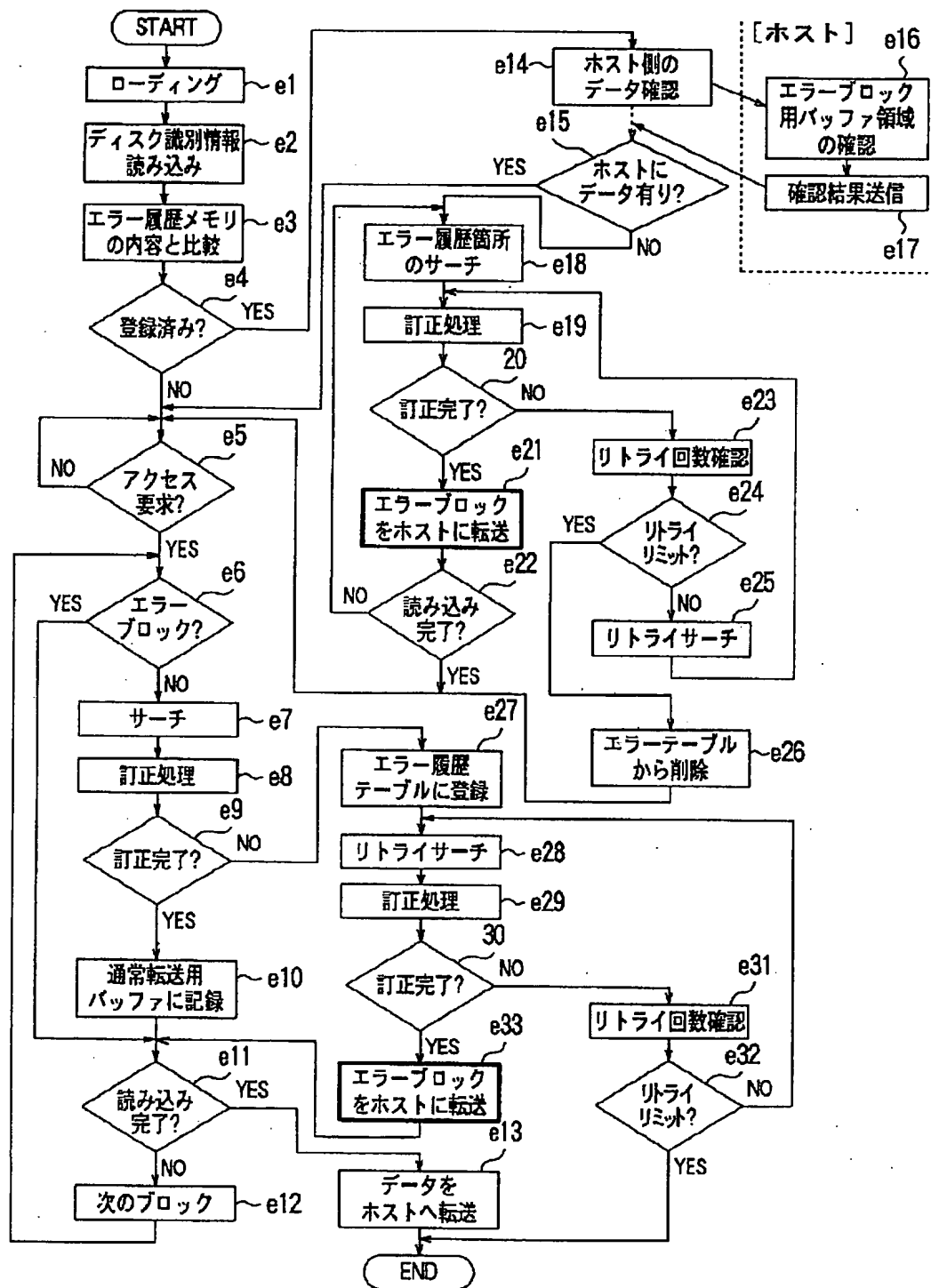


CD-ROM 装置

The diagram illustrates the internal architecture of a CD-ROM device. Key components include:

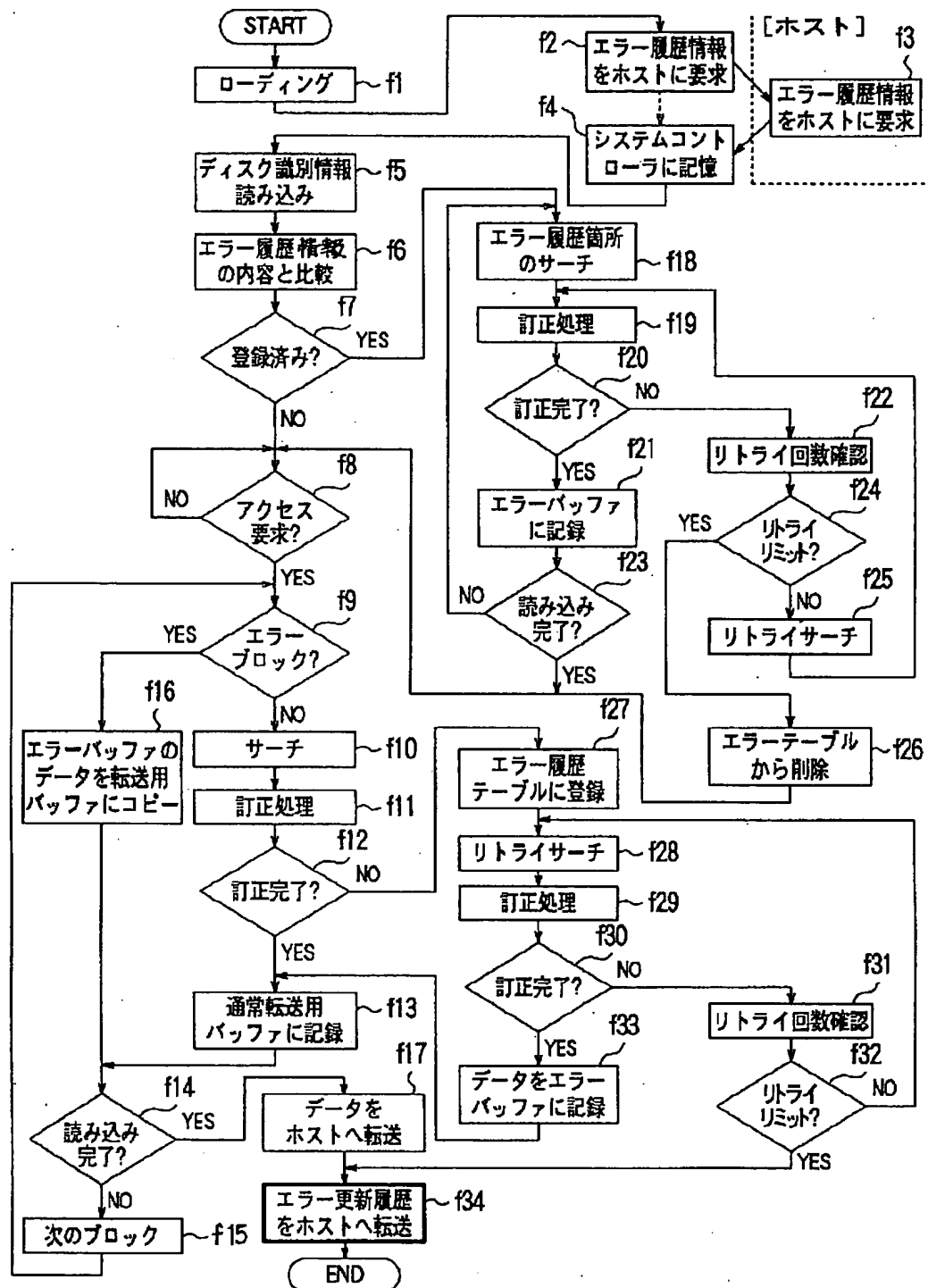
- Input/Output Section (Left):** A connector (2) for a disk motor (11) and a pickup (1) is shown. The pickup (1) is connected to an RF amplifier (3), which feeds into a PLL circuit (5) and a PLL clock (6). The PLL circuit (5) also receives a signal from a disk motor (11) and outputs a PLL clock (6) to a CD signal processing unit (8).
- Processing and Control Section (Center):** The CD signal processing unit (8) handles EFM modulation and CIRC error correction. It is connected to a CD-ROM error correction unit (12) and a CD-ROM error correction unit (13). The CD-ROM error correction unit (13) outputs a CD-ROM error correction signal (14) to a CD-ROM error correction unit (15). The CD-ROM error correction unit (15) outputs a CD-ROM error correction signal (16) to a CD-ROM error correction unit (17).
- Memory and Buffer Section (Right):** A CD-ROM error correction unit (17) is connected to a CD-ROM error correction unit (18) and a CD-ROM error correction unit (19). The CD-ROM error correction unit (19) outputs a CD-ROM error correction signal (20) to a CD-ROM error correction unit (21). The CD-ROM error correction unit (21) outputs a CD-ROM error correction signal (22) to a CD-ROM error correction unit (23).
- System Control Section (Bottom):** A system controller (32) manages the device's operation. It is connected to a master clock (10), a system controller (32), and a system controller (33). The system controller (32) outputs a control signal (17) to a system controller (33).
- External Interface Section (Far Right):** A host interface unit (38) connects the device to a host computer (35). The host computer (35) includes a host CPU (36) and a host I/F unit (37). The host I/F unit (37) is connected to a host I/F unit (38) and a host I/F unit (39).

【図 11】



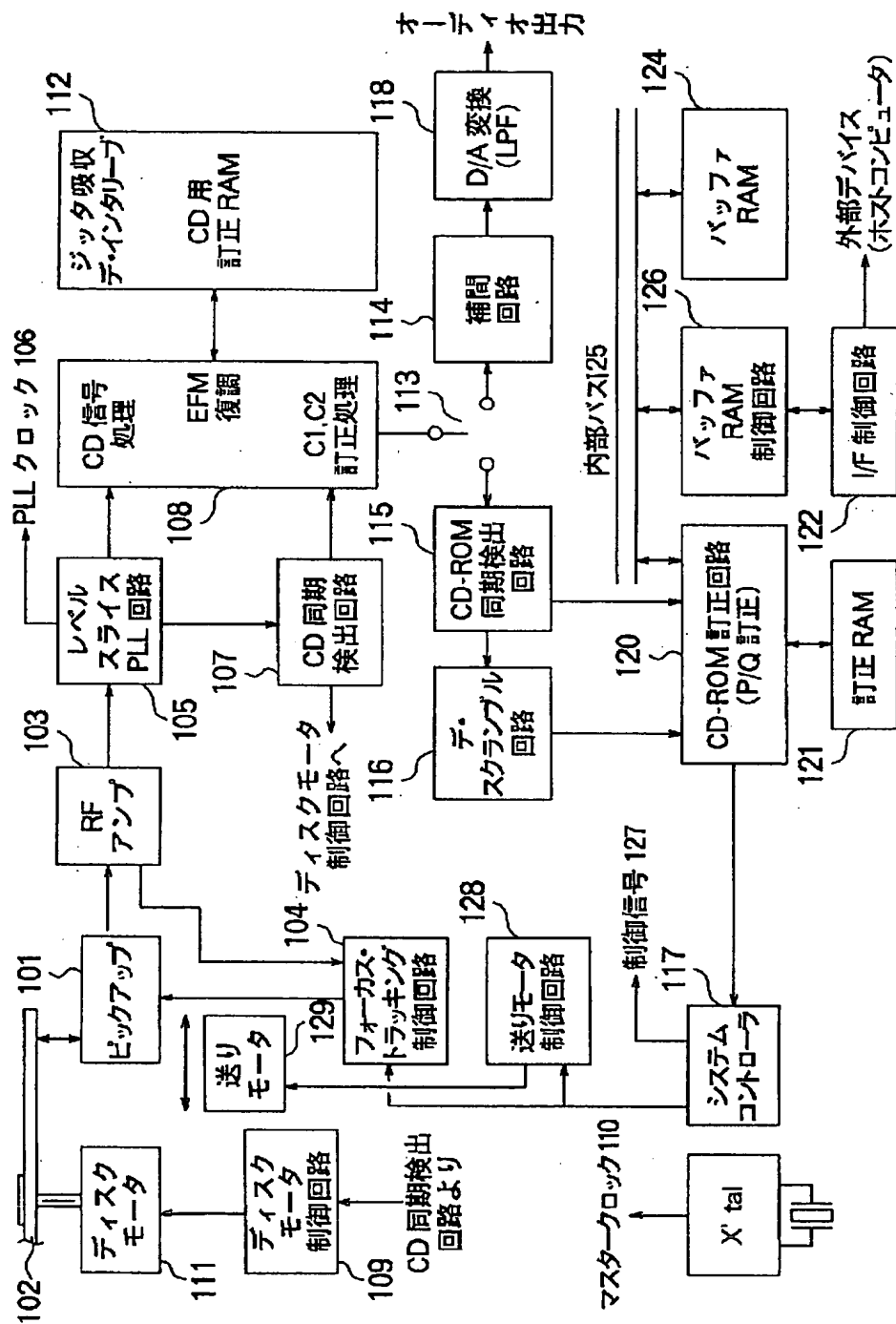
[illegible]

【図 13】





【図14】



【図15】

